



ENSINO DE BIOQUÍMICA: ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO

Antonia Railene de Souza Rodrigues¹; Maria Luiza Barbosa¹; Dorgival Barbosa dos Santos²;
Viviane Silva Serafim³; Alana Cecília de Menezes Sobreira⁴;

1- Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu-FECLI/UECE; Email: railene.rodrigues@aluno.uece.br

1- Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu-FECLI/UECE; Email: Luiza.araujo@aluno.uece.br

2- Graduando do Curso de Física da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu-FECLI/UECE; Email: dorgival.barbosa@aluno.uece.br

3- Graduanda do Curso de Pedagogia da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu-FECLI/UECE; Email: viviane.serafim@aluno.uece.br

4- Professora do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu-FECLI/UECE e Coordenadora de Área do PIBID/CAPES; Email: alana.cecilia@uece.br

RESUMO

O Livro Didático é uma ferramenta significativa no processo de ensino, por isso, deve ser analisado a fim de facilitar o processo de ensino aprendizagem. Nesse sentido, esse estudo foi desenvolvido com o objetivo de entender como os conteúdos de Bioquímica são retratados nos livros didáticos do primeiro ano do Ensino Médio utilizados na Educação Básica. Esse estudo foi elaborado como uma atividade desenvolvida dentro da monitoria em Bioquímica do curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu-FECLI. Para tanto, foram utilizados dois livros de Biologia do primeiro ano do Ensino Médio. Da análise, percebeu-se que o livro A dispõe de um texto completo, é bem contextualizado, apresentando numeração e legenda nas imagens, no mesmo não foi encontrado incoerência de informações e apresenta ainda boa impressão, imagens nítidas e de tamanhos coerentes. Contudo, no livro B o conteúdo se dispõe de forma bastante resumida e pouco contextualizada, a impressão é boa e as imagens são nítidas, porém de difícil compreensão, além de dispor de imagens muito ampliadas. Não apresenta numeração nas imagens, e há ainda confusão de informações quanto a um aspecto do metabolismo energético. Tanto o livro A quanto o livro B trazem textos complementares e apresentam práticas laboratoriais e experimentações simples, contudo, livro B apresenta mais experimentos. Enfim, a partir da análise pode-se concluir que o conteúdo de metabolismo é bem representado no livro A, mas o livro B é delicado em alguns aspectos.

PALAVRAS-CHAVE: Bioquímica, Análise de Livros Didáticos, Ensino Médio, Ensino/aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

A Biologia abordada no Ensino Médio, enquanto ciência desenvolveu de maneira considerável seu campo de estudos a partir de meados do século XX. Esse crescimento causou a necessidade de reorganizar sua tradicional divisão estruturada em Biologia Geral, Zoologia e Botânica, onde se estudavam as diferenças entre os



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

seres vivos, passando a estudar a análise de fenômenos comuns a todos eles. A consequência dessa transformação foi a inclusão nos currículos escolares de novos assuntos que incluem Ecologia, Genética de Populações, Genética Molecular e Bioquímica (KRASILCHK, 2005).

A Bioquímica, por si só, representa uma área interdisciplinar, uma vez que possui como base as ciências químicas e biológicas. Logo, a Bioquímica constitui-se num nicho temático muito rico e promissor para abordagens interdisciplinares, contextualizadas e experimentais (FRANCISCO JR.; FRANCISCO, 2006). Ela é, ainda, de essencial importância quando se fala em Biologia, pois é a Bioquímica que sustenta todo o processo metabólico, construção e quebra de moléculas, e todas as reações orgânicas que ocorrem nos seres vivos, ou seja, é a Bioquímica que mostra a origem e o fim de diversos processos do organismo vivo e por esse motivo é importante que seus conteúdos sejam apresentados aos alunos já no Ensino Médio.

A Bioquímica, como assunto de essencial importância, passa a ser parte integrante da matriz curricular do Ensino Médio de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), constituindo conteúdo dos livros didáticos, incluindo os que são contemplados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

O PNLD é um importante programa de incentivo à Educação e vem com o propósito de contribuir com o trabalho pedagógico dos professores através da distribuição de coleções de livros didáticos (LD) para as Escolas da educação básica. Nesse sentido, os LD são importantes mecanismos de homogeneização de conceitos, conteúdos e abordagens de ensino (SCHNETZLER, 1981; LOPES, 1992). Apresentando, portanto, um importante papel no processo de ensino aprendizagem referente à Bioquímica.

Geralmente, os conteúdos de Bioquímica são apresentados nos livros de Biologia do 1º ano do Ensino Médio, sendo o livro didático uma das principais ferramentas utilizadas pelo professor em sala de aula. De acordo com Lajolo (1996), o livro didático (LD) é um instrumento importante para o ensino formal e apesar de não ser o único material que possa ser utilizado em sala de aula, é uma ferramenta decisiva para a qualidade do aprendizado advindo do ambiente escolar.

No entanto, é importante que o livro didático esteja adequado à realidade dos alunos, que apresente um bom conteúdo, boas imagens, boa impressão, apresentando-se de forma contextualizada para que facilite o aprendizado do aluno. Além disso, é importante destacar que o livro didático não seja a única ferramenta de apoio do professor, e sim mais um facilitador do processo de aprendizagem, e que o professor busque outras ferramentas que venham a favorecer o seu trabalho em sala de aula.



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

Lajolo (1996) diz, ainda, que por mais que o LD seja excelente, ele não é melhor que o professor que conhece a individualidade da classe e sabe qual conteúdo retrata melhor a realidade de seus alunos. Logo, o docente é o construtor de suas práticas em sala de aula, cabe a ele utilizar outros recursos ou estratégias pedagógicas de maneira a complementar ou superar tais insuficiências. Entretanto, é sabido que para que isso ocorra o professor deve ter em sua formação inicial elementos que propiciem uma leitura criteriosa do LD.

Com isso, um ponto importante quanto aos livros didáticos é a sua seleção. Os Livros Didáticos devem ser avaliados por todo corpo docente de uma instituição, de forma que possam analisar os pontos citados acima para que a escolha dos livros seja de acordo com as necessidades dos educandos.

A seleção dos livros didáticos constitui uma tarefa significativa para o processo de ensino e aprendizagem e, por isso, a participação dos professores durante o processo de seleção e escolha do LD é de extrema importância, pois devem conhecer as qualidades, bem como as limitações que os livros didáticos podem apresentar, para que possam repensar as práticas pedagógicas de forma consistente. É importante que os professores saibam que os livros didáticos apresentam conteúdos linguísticos e textos de apoio que apontam para realidades específicas e para problemáticas locais e que saibam, assim, fazer as adequações quando necessário (VERCEZE; SILVINO, 2008).

Portanto, o Livro Didático é uma ferramenta que apresenta uma significativa importância no ensino, por isso, devem ser analisados criteriosamente para que seja um facilitador do processo de ensino aprendizagem. Nesse sentido, esse estudo foi desenvolvido com o objetivo de entender como os conteúdos de Bioquímica são retratados nos livros didáticos do primeiro ano do Ensino Médio utilizados na Educação Básica.

2. METODOLOGIA

Este trabalho trata do estudo dos conteúdos de Bioquímica nos livros didáticos do Ensino Médio como uma atividade desenvolvida dentro da monitoria em Bioquímica do curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu-FECLI. Para tanto, foram utilizados dois livros de Biologia do primeiro ano do Ensino Médio. Os livros foram identificados como livro A e livro B.

Como critério de análise, os principais fatores averiguados no desenvolvimento do trabalho foram: a qualidade e compreensão do texto e



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

das imagens, nível de atualização do texto e possibilidade de contextualização, além da inserção de textos complementares e práticas que envolvam a temática. Como base para a análise dos livros A e B foram utilizados os Parâmetros Curriculares Nacionais (1999) e o livro de Nível Superior de Bioquímica de Mary K. Campebell e Shawn O. Farrell. (2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os Livros Didáticos são uma ferramenta importante para o processo de ensino aprendizagem e, muitas vezes, é a única base utilizada pelo professor e pelos próprios alunos nesse processo. Por isso, precisam ser analisados para possibilitar um ensino de qualidade. Para tanto, nesse estudo, foram utilizados vários critérios para análises dos referidos livros. Para alcançar o objetivo, foram utilizadas três categorias, análise da apresentação e sistematização dos conteúdos de Bioquímica, disposição das imagens e gráficos ao longo dos textos e abordagem das diferentes atividades de resolução.

3.1. ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

CATEGORIA I. APRESENTAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE BIOQUÍMICA

Um dos quesitos mais importantes quanto ao LD é a sua apresentação, pois um bom livro precisa, antes de tudo, dispor-se de forma organizada, com textos subdivididos, que facilite a busca de informações, uma linguagem acessível, contextualizada ao dia a dia, não transcendendo a realidade dos alunos possibilitando, portanto, a compreensão e a interpretação dos elementos apresentados no livro. Para Os Parâmetros Curriculares Nacionais:

Trata-se, portanto, de organizar atividades interessantes que permitam a exploração e a sistematização de conhecimentos compatíveis ao nível de desenvolvimento intelectual dos estudantes, em diferentes momentos do desenvolvimento (BRASIL, 1998, p. 28).

A análise referente à apresentação dos conteúdos de Bioquímica mostrou que o livro A dispõe de um texto completo, que contempla o tema abordado, introduzindo, geralmente, cada subtema, enquanto que o Livro B apresenta-se de forma extremamente resumida, deixando a desejar quanto a vários temas, não explicitando, por exemplo, ATP, “a moeda energética da célula”, Via Glicolítica, Ciclo de Krebs e Cadeia Transportadora de Elétrons, que são etapas fundamentais dentro do metabolismo respiratório.



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

É importante que um livro esteja bem organizado, de forma a facilitar o estudo do mesmo. Deve apresentar uma breve introdução sobre cada tema a ser abordado, para que não haja dúvidas ao decorrer da leitura, fazendo com que o aluno possa se familiarizar com o assunto trabalhado. Como o Livro B é consideravelmente resumido, isso implica diretamente tanto no processo de ensino quanto de aprendizagem, tornando necessário que o aluno e o professor busquem outros materiais de estudo para suprir a carência que o livro apresenta.

O livro A é bem completo e não deixa a desejar quanto aos assuntos, no entanto, ao passo que ele é completo, torna-se complexo se não for explorado de forma correta. Nisso, cabe ao professor selecionar o que o aluno necessita saber de acordo com a série em que o mesmo está.

De acordo com os PCNEM (BRASIL, 2008), o livro didático traz uma sequência já organizada de apresentação dos assuntos, ficando a cargo do professor selecionar os temas que são mais importantes para ser trabalhados, de forma a tornar possíveis situações de aprendizagem a partir das vivências dos alunos.

A seleção de conteúdos realizada pelo professor deve englobar outro fator muito importante, a contextualização. No que concerne a esse tópico, o livro A é bem contextualizado, relacionando o conteúdo de metabolismo com a vivência do aluno, entretanto, livro B é frágil nesse aspecto, uma vez que é bastante resumido, apresentando ainda o conteúdo sem contextualização, que torna difícil o entendimento em uma primeira leitura.

Nesse sentido, destacam Abreu, Gomes e Lopes (2005, p. 411):

[...] “a contextualização adquire a função de inter-relacionar conhecimentos diferentes para a construção de novos significados. Os livros didáticos apropriam-se dessa ideia buscando valorizar o vínculo dos conhecimentos científicos com a realidade”.

Outro ponto importante em relação à análise de LD é quanto a coerência de informações. É necessário analisar se os conceitos apresentados nos livros são verídicos, ou seja, se apresentam ou não erros conceituais ou informações confusas. Quanto a esse quesito, no livro A não foi encontrado incoerência das informações ao decorrer dos textos. Todavia, no livro B há confusão de informações quanto ao saldo de ATP na respiração aeróbica. O livro B destaca que o saldo de ATP produzidos é de 36 a 38, contudo, de acordo com o livro Bioquímica de Campbell e Farrell (2011), o saldo é de 30 a 32 ATPs. O saldo de 36 a 38 ATP mostrado no livro B mostra que o livro está desatualizado, uma vez que os estudos apontam para 30 e 32 ATP, valores baseados na quantidade de



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

energia que pode gerar cada molécula de $\text{NADH} + \text{H}^+$ e FADH_2 quando completamente oxidados na cadeia transportada de elétrons.

Sempre há uma confusão entre a quantidade de ATPs produzida com o saldo final do metabolismo celular, por isso é importante que o livro não cause mais ainda essa confusão. Quanto a esse ponto, é importante que o professor tenha conhecimento dessas incoerências, e sempre esteja pronto para corrigi-las.

Segundo Amaral e Jorge Neto (2006, p.13):

Os erros conceituais [...] são muito frequentes, porém pontuais, geralmente podendo ser detectados diretamente no texto, na atividade, na ilustração [...]. Esses erros podem ser corrigidos com alguma facilidade pelos professores, por meio de seus conhecimentos sobre o assunto, pela parceria com colegas de escola ou pela assessoria de outros especialistas.

Outra categoria importante quanto aos livros didáticos é a presença de textos complementares. Sendo estes uma ferramenta essencial para complementar o conteúdo exposto, trazendo o assunto abordado à realidade mais próxima do discente, pois quase sempre esses textos trazem informações da atualidade, despertando conseqüentemente a curiosidade do mesmo. Em relação a apresentação de textos complementares, tanto o livro A quanto o livro B trazem essa ferramenta de apoio. Ao passo que o livro B é bastante resumido, este traz muitos textos de apoio, como a importância da “necessidade de luz”; “origem do gás oxigênio da fotossíntese” e ainda apresenta textos curtos com algumas curiosidades, que suprem, em parte, as lacunas deixadas por este livro ao longo do texto.

Os textos complementares abordam curiosidades e/ou notícias sobre o conteúdo em estudo, facilitando a compreensão conceitual, uma vez que enfocam temas muitas vezes conhecidos pelos educandos, porém caracterizados cientificamente, induzindo-os a inferir criticamente sobre aqueles (ALMEIDA, SILVA e BRITO, 2008).

CATEGORIA II: DISPOSIÇÃO DAS IMAGENS E ESQUEMAS AO LONGO DOS TEXTOS

As imagens são textos visuais, responsáveis por auxiliar o texto na explicação e no entendimento do conteúdo. Elas proporcionam uma ideia mais clara do que está sendo retratado nos textos, além de despertar o interesse pelo conteúdo. No entanto, é necessário que estas apresentem boa impressão, nitidez, relação direta com o texto, que sejam autoexplicativas, numeradas e legendadas. Sendo assim, todos esses aspectos facilitam o processo de aquisição de conhecimento.



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

Os livros didáticos não contêm apenas linguagem textual, elementos como recursos visuais facilitam a compreensão do aluno e subsidiam a aprendizagem. Sua função é tornar informações mais claras, estimulando a compreensão e a interação entre leitores e o texto científico (VASCONCELOS e SOUTO, 2003).

A partir da análise feita dos dois livros de Biologia do primeiro ano do Ensino Médio, pode-se perceber que o livro A apresenta boa impressão e, portanto, todas as imagens são nítidas e de tamanhos coerentes, o que possibilita melhor visualização e entendimento das mesmas. No livro B a impressão é boa e as imagens são nítidas, porém de difícil compreensão, pois não apresentam legenda de auxílio, além do mais, as imagens são muito ampliadas, sem necessidade, tomando o espaço que poderia ser utilizado para a inserção de textos, já que estes se apresentam de forma bastante resumida.

[...] Como um livro não se constitui apenas de linguagem verbal, é preciso que todas as linguagens de que ele se vale sejam igualmente eficientes. Isso significa que a impressão do livro deve ser nítida, a encadernação resistente, e que suas ilustrações, diagramas e tabelas devem refinar, matizar e requintar o significado dos conteúdos e atitudes que essas linguagens ilustram, diagramam e tabelam (LAJOLO, 1996. P. 5).

No tocante a contextualização entre a imagem e o texto, pode-se destacar que o livro A não deixa a desejar nesse ponto, uma vez que apresenta imagens coerentes ao texto apresentado. Imagens de fácil compreensão, e com o auxílio das legendas e do texto sobre o assunto, o conteúdo pode ser entendido melhor. Entretanto, no livro B as imagens se dispõem de forma aleatória, necessitando um pouco mais de atenção e leitura, para que se possa entender o que está sendo tratado.

“Nos livros didáticos do Ensino Fundamental muitas vezes a relação texto/ilustração está invertida, privilegiando um excesso de ilustração, limitando as funções dos textos escritos na aprendizagem” (NÚNES, 2003, p. 12).

Quanto a numeração e inserção de legendas nas imagens, o livro A é entendido como bom nos dois critérios, apresentando tanto numeração, quanto legenda explicativa da mesma, já o livro B não apresenta numeração de imagens. A numeração nas imagens tem como papel a identificação das mesmas no texto. Caso as imagens não estejam numeradas, pode dificultar o entendimento e associação dos textos com as mesmas, havendo confusão de qual imagem o texto está se referindo. As legendas do livro B também são muito sucintas, e necessita de um pouco mais de atenção para que se possa entender o referido conteúdo.

Uma figura adequada deve ser compreensível per se, possuir legenda autoexplicativa, ter relação direta com o texto, e ser inserida à medida que a informação é apresentada [...]. É preciso cuidado em não permitir



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

que a ilustração “confunda” o leitor, levando-o a uma interpretação errônea da realidade (VASCONCELOS E SOLTO, 2003, p 98).

Os dois livros apresentam esquemas de reações da fotossíntese, da respiração aeróbica e do processo de fermentação, todavia no Livro B há mais gráficos, porém estes se dispõem de forma bastante resumida. Os esquemas e gráficos também auxiliam no processo de aprendizagem, pois têm por função simplificar o que foi apresentado durante o texto, sendo mais um auxílio no processo de ensino aprendizagem. Mas é importante que eles sejam usados a favor da aprendizagem e não apenas para preencher lacunas, pois:

Esse recurso tem como objetivo integrar a imagem e a informação na busca da resposta sintetizada, pretendendo-se uma comunicação rápida. Por ser um elemento que possibilita sua aplicação como um instrumento interdisciplinar torna-se factível em todas as disciplinas (PEIXOTO; CRUZ, 2011, p. 126-127).

CATEGORIA III: ABORDAGEM DAS DIFERENTES ATIVIDADES DE RESOLUÇÃO

As atividades são importantes mecanismos de avaliação, pois nelas o aluno pode fixar melhor o que foi aprendido, envolver o conteúdo à problemática social, além de por em prática alguns assuntos do conteúdo por meio da experimentação. Sendo assim, é importante que os livros didáticos apresentem atividades de resolução que sejam contextualizadas e problematizadoras, instigando o raciocínio do aluno, e apresente ainda atividades práticas, que envolva o estudante à realidade daquele conteúdo, além de propor trabalhos em equipe.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais discutem que:

As questões propostas devem propiciar oportunidade para que os alunos elaborem hipóteses, testem-nas, organizem os resultados obtidos, reflitam sobre o significado de resultados esperados e, sobretudo, o dos inesperados e usem as conclusões para a construção do conceito pretendido. (BRASIL, 1999, p. 55)

Os dois livros propõem questões sobre o conteúdo de metabolismo. No livro A as atividades são divididas em: Revendo conceitos fundamentais; Ligando conceitos, fatos e processos, Questões para exercitar o pensamento e a Biologia em vestibular e Enem. Enquanto que no livro B as atividades são divididas em: Revendo e aplicando conceitos; trabalhando com gráficos e Questões de Enem e vestibular. Essas subdivisões são importantes uma vez que possibilitam ao aluno uma revisão dos conceitos estudados, mas também, apresentam questões contextualizadas à realidade do aluno

Os livros analisados apresentam práticas laboratoriais e experimentações simples.

Essas são bem orientadas, e não causam risco de cortes,



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

irritações ou queimaduras no manuseio dos materiais, de acordo como é proposto. O livro B, porém, apresenta mais experimentos, principalmente relacionados ao processo de fotossíntese. As práticas laboratoriais ou mesmo as de experimentação mais simples são importantes recursos no processo de entendimento e da vivência dos conteúdos de metabolismo. Com as práticas os alunos se sentem mais interessados pelo assunto abordado e, conseqüentemente, desenvolvem mais aptidão pelo conteúdo proposto.

Para Krasilchik (2005), as aulas de laboratório têm um lugar insubstituível no ensino da Biologia, pois desempenham funções únicas como: permitir que os alunos tenham contato direto com os fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos e observando organismos.

Do Carmo e Schimin (2013), apontam que com as aulas práticas/experimentais espere-se que o aluno construa um conhecimento significativo e não de memorização, o que na verdade não é conhecimento, e sim, uma simples reprodução de conceitos, sem valor algum.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os livros didáticos são, ainda, ferramentas decisivas no processo de ensino aprendizagem e seus textos, recursos visuais, exercícios e práticas são pontos muito importantes que devem ser analisados em seu processo de seleção, no âmbito do PNLD. É importante que haja um momento de análise desses livros nas escolas, e que a escolha desse material seja realmente realizada pela forma como o assunto é abordado, possibilitando um maior ensino aprendizagem.

Com a análise dos livros, pode-se perceber que o livro A dispõe de um conteúdo mais abrangente, apresentando diversos pré-requisitos para um bom livro, como textos introdutórios antes de adentrar, propriamente, em cada assunto, facilitando a compreensão do mesmo, imagens são de boa qualidade e que auxiliam na aprendizagem do educando, textos que complementam o conteúdo ao cotidiano do aluno, além de apresentar atividades resolutivas e experimentais que instigam os alunos na compreensão do mesmo.

Todavia, o livro B apresenta lacunas em relação ao livro A, pois expõe o conteúdo de forma bastante sucinta, além de confundir um pouco o leitor em alguns temas. Seus recursos visuais, didaticamente frágeis, dispõem de imagens muito ampliadas e de difícil compreensão, sem auxílio de uma legenda explicativa. Porém, apresenta textos auxiliares muito bons, que



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

envolvem o conteúdo ao dia a dia e muitas práticas laboratoriais de fácil acesso e manuseio.

Enfim, a partir da análise pode-se concluir que o conteúdo de metabolismo é bem representado no livro A, mas o livro B deixa a desejar em alguns aspectos. Contudo, é importante destacar que o livro didático é apenas um dos diversos recursos a serem explorados no ensino de Biologia, e não deve ser utilizado como a única ferramenta de apoio do professor e do aluno. Cabe ao professor sempre inovar sua prática pedagógica para atrair a curiosidade do aluno ao conteúdo.

5. REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF-1998.

BRASIL, Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Secretaria de Educação Básica.** Brasília: INEP, 2008.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio. **Brasília: Ministério da Educação**, p. 538-545, 1999.

DE ABREU, R. G.; GOMES, M. M.; LOPES, A. C. Contextualização e tecnologias em livros didáticos de Biologia e Química. 2005.

DE ALMEIDA, A. V.; DA SILVA, L. S. T; DE BRITO, R. L.. Desenvolvimento do conteúdo sobre os insetos nos livros didáticos de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 1, 2008.

DO AMARAL, I. A.; NETO, J. M.. Qualidade do livro didáticos de ciências: o que define e quem define?. **Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631)**, v. 2, n. 1, 2006.

DO CARMO, S; SCHIMIN, E. S. O ensino da biologia através da experimentação. 2013.

FRANCISCO JR., W. E.; FRANCISCO, W. Proteínas: Hidrólise, precipitação e um tema para o ensino de Química. *Química Nova na Escola* n. 24, p. 12-16, 2006.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4 ed. São Paulo: Edusp, 2005.

LAJOLO, M. **Livro Didático: um (quase) manual de usuário**. Brasília: Alberto, ano 16, n. 69, jan/mar. 1996.

LOPES, A. R. C. Livros didáticos: Obstáculos ao aprendizado da ciência química I – Obstáculos animistas e realistas. **Química Nova**, v. 15, n. 3, p. 254-281, 1992.

NÚÑEZ, I. B. et al. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 25, n. 04, 2003.



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

PEIXOTO, A. M. D.; CRUZ, E. O desafio do trabalho com gráficos no ensino-aprendizagem de geografia. **Vértices**, v.13, n.1, p 123-164, 2011.

SCHNETZLER, R. P. Um estudo sobre o tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros dirigidos ao ensino secundário de química de 1875 a 1978. **Química Nova**, v. 4, n. 1, p. 6-15, 1981.

VASCONCELOS, S. D; SOUTO, E.. O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental– Proposta de Critérios Para Análise do Conteúdo Zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

VERCEZE, R. M. A. N.; SILVINO, E. F. M. O livro didático e suas implicações na prática do professor nas escolas públicas de Guajará-Mirim. **Revista Teoria e Prática da Educação, Maringá**, v. 11, n. 3, p. 338-347, 2008.